

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003 年 10 月 23 日 (23.10.2003)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/086736 A1(51) 国際特許分類: B29C 47/02, F16J 15/14,  
B29C 39/10, G11B 33/02, 33/12, 25/04

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/04041

(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 28 日 (28.03.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2002-091083 2002 年 3 月 28 日 (28.03.2002) JP  
特願2002-091084 2002 年 3 月 28 日 (28.03.2002) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社  
ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒104-8340 東京都中央区京橋一丁目 10 番  
1 号 Tokyo (JP).

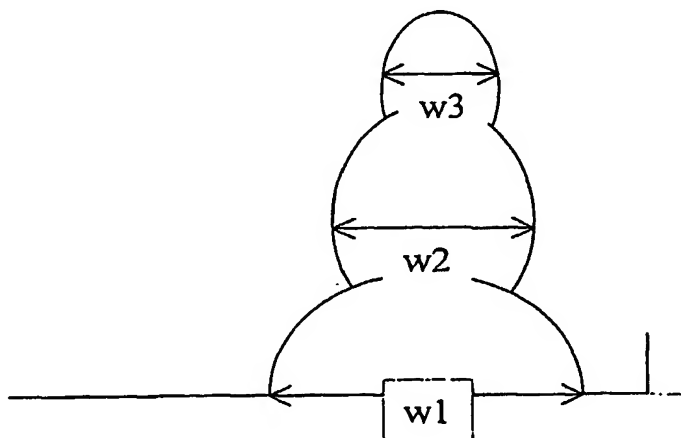
(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宇都宮 忠  
(UTSUNOMIYA, Tadashi) [JP/JP]; 〒248-0006 神奈  
川県鎌倉市小町2-20-24 Kanagawa (JP). 緒方 智宏  
(OGATA, Tomohiro) [JP/JP]; 〒244-0812 神奈川県横  
浜市戸塚区柏尾町150-7 Kanagawa (JP). 斎藤 洋広  
(SAITO, Youkou) [JP/JP]; 〒244-0815 神奈川県横浜  
市戸塚区下倉田町1899-203 Kanagawa (JP). 真下 成彦 (MASHITA, Naruhiko) [JP/JP]; 〒244-0003 神奈川  
県横浜市戸塚区戸塚町2810-2-307 Kanagawa (JP). 平  
岩 俊彦 (HIRAIWA, Toshihiko) [JP/JP]; 〒244-8510 神  
奈川県横浜市戸塚区柏尾町1番地 株式会社ブリヂ  
ストン横浜工場内 Kanagawa (JP).(74) 代理人: 大谷 保 (OHTANI, Tamotsu); 〒105-0001 東京  
都港区虎ノ門3丁目25番2号 ブリヂストン虎ノ  
門ビル6階 Tokyo (JP).(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,  
NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,  
YU, ZA, ZM, ZW.(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING GASKET FOR HARD DISK DEVICE AND GASKET

(54) 発明の名称: ハードディスク装置用ガスケットの製造方法及びガスケット

(57) Abstract: A method of manufacturing a gas-  
ket for a hard disk device, comprising the steps of  
extruding gasket material from the extrusion port of  
an automatic three-dimensional coating control de-  
vice to a cover body and hardening the extruded gas-  
ket material to form the cover body integrally with  
the gasket, characterized in that the ratio ( $h/w$ ) of  
the height ( $h$ ) of the gasket to the line width ( $w$ ) of  
the adhesive surface of the gasket to the cover body  
comes within the range of 0.8 to 3.0 in the portion  
of 80% or more of the gasket.(57) 要約: ガスケット材を、三次元自動塗布  
制御装置の押し出し口からカバー体へ押し出  
し、該押し出されたガスケット材を硬化させ  
ることにより、カバー体とガスケットとが一  
体化されたハードディスク装置用ガスケット  
を製造する方法であって、ガスケットの高さ  
( $h$ ) とガスケットのカバー体への接着面の線幅 ( $w$ ) との比 ( $h/w$ ) がガスケットの 80% 以上の部分において、0.8 ~ 3.0 の範囲であることを特徴  
とするハードディスク装置用ガスケットの製造方法である。

WO 03/086736 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### ハードディスク装置用ガスケットの製造方法及びガスケット

#### 技術分野

本発明は、ハードディスク装置用ガスケットの製造方法及びガスケットに関し、さらに詳しくは、コンピュータのハードディスク装置におけるカバー体と本体との接合面を密封するハードディスク装置用ガスケットを、金型を用いることなく、シートの打ち抜きや接着工程を必要とすることなく製造する方法、及び小型のハードディスク装置用ガスケットに関する。

#### 背景技術

近年、コンピュータのハードディスク装置においては、高性能化、小型化が進み、複雑な回路構成を有するようになっており、わずかな塵によっても障害が起こるため、実用上、防塵の必要性が高まっており、ガスケットを使って塵の侵入を防ぐことが一般に行われている。

従来、ハードディスク装置用ガスケット（以下、HDDガスケットと称することがある）は、①ウレタンフォームシートやソリッドゴムシートの打ち抜き物をカバープレートに貼り付ける方法、②ソリッドゴムをトランスファー成形又は射出成形によりプレート両面にブリッジし、プレートと一体化する方法、③ディスペンサーを用いて溶融樹脂又は溶液状樹脂を押し出し、プレート面に一筆書きによりガスケット形状に押し出し、一体化するディスペンシング法、④接着性樹脂を配合した熱可塑性エラストマーをプレート面に射出成形し、一体化する方法などの方法により製造されていた。

これらの製造方法のうち、ディスペンシング法は、①製造までのリードタイムが長く、かつ初期コストがかかる金型が不要である、②カバープレートに対して直接ガスケット形状を書き出す方法であるので、貼り付け工程などの工程が不要である、というメリットがある。このディスペンシング法は、工業的に広く使用されており、HDDガスケットに関しても、すでに3.5インチ（8

8. 9 mm) HDDなどの大型装置用ガスケットの製造にディスペンシング法が適用されており、3. 5 インチHDDガスケットの大半は、この方法により製造されている。

一方、HDDの小型化技術の進歩により、現在では2. 5 インチ (63. 5 mm) のHDDが主流となりつつあり、さらには1. 8 インチ (45. 7 mm)、1 インチ (25. 4 mm) の小型HDDも製品化されてきている。これらの小型HDDに用いるHDDガスケットには、線幅がより狭く、かつ高さが高い、壁のようなガスケットが必要とされている。

しかしながら、ディスペンシング法では、ディスペンサーから押し出されたガスケット材を一筆書きによりガスケット形状とするため、ガスケットの断面形状は、ガスケット材の自重により半円が潰れたような形状のものであった。そのため、線幅が狭く、かつ高さが高いガスケットを形成することが困難であり、また、ガスケットの高さや幅の精度を求めることができないため、3. 5 インチHDDガスケットの製造法として主流となっているディスペンシング法は、2. 5 インチHDDガスケットや、これよりも小さいHDDガスケットの製造には適用できないとされており、実際、そのような製品は市場には出ていない。

### 発明の開示

本発明は、このような状況下で、線幅が狭く、かつ高さが高いガスケットをカバー体上に形成することができるハードディスク装置用ガスケットの製造方法と、この製造方法により製造された小型のハードディスク装置用ガスケットを提供することを目的とするものである。

本発明者らは、前記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、ガスケット材を、三次元自動塗布制御装置の押し出し口からカバー体に押し出し、該押し出されたガスケット材を硬化させることにより、カバー体とガスケットとが一体化されたハードディスク装置用ガスケットを製造する方法であって、上記ガスケット材を押し出して一段目のガスケットを形成した後、該一段目のガスケットの上に、さらに上記ガスケット材を押し出して多段構造のガスケットを

形成することによって、線幅が狭くても、高さのある形状のガスケットが得られることを見出した。

また、カバー体上に該カバー体の側縁に沿って三次元自動塗布制御装置の押し出し口を移動させつつ、該押し出し口からガスケット材を押し出し、該押し出されたガスケット材を硬化させることにより、カバー体とガスケットとが一体化されたハードディスク装置用ガスケットを製造する方法であって、前記押し出し口の断面形状が、楕円、楕円の一部を短軸に平行な線で切り取った半楕円、菱形、四角形又は三角形であり、該押し出し口が移動方向に応じて回転し、楕円の短軸部、半楕円の直線部、菱形の短い方の対角線、四角形の短辺、又は三角形の底辺が該押し出し口の移動方向に対して常に略直角であることによって、線幅が狭くても、高さのある形状のガスケットが得られることを見出した。

さらに、ガスケットが自重により十分な高さが得られなくなる場合には、ノズルの押し出し口から押し出されたガスケット材を、非接触の状態で可能な限り早く硬化させることが有効であることを見出した。具体的には、押し出し口の脇に、ガスケット材を硬化させるための活性エネルギー線照射装置を設置し、カバー体上に一筆書きでガスケット形状を書きながら、活性エネルギー線により即座に硬化させることにより、十分な高さのガスケット材を形成することに成功した。これに加えて、ガスケットの押し出し圧を50kPa～1MPaとすること、特定の粘度特性を有するガスケット材を使用することによって、上記効果を一層発現させ得ることを見出した。

本発明は、このようにして完成したものである。

#### 図面の簡単な説明

第1図、第2図及び第5図は本発明の多段構造を有するガスケットを示す概念図である。第3図及び第4図は本発明にかかる多段構造を有するガスケットをHDDに適用したときの模式図である。第6図は本発明の押し出し口の形状を示す概念図である。第7図は本発明にかかる異形押し出し口を用いた場合のガスケットの断面形状の一態様を示す概念図である。第8図は本発明にかかる異形押し出し口の一態様及び該押し出し口を用いた場合のガスケットの断面形

状を示す概念図である。第9図は第8図に示す断面形状を有するガスケットをHDDに適用したときの模式図である。第10図～第12図はカバー体にガスケットを押し出す態様を示す概念図である。第13図は本発明にかかるノズル形状が楕円の場合の押し出し口進行方向とノズルの向きを示す概念図であり、1；押し出し口進行方向、2；押し出し口の断面形状、3；押し出し口の側面形状、4；ガスケット、5；ガスケットの頂点、6；中心点、7；押し出し口、8；回転軸、9；押し出し口の傾き（ $\theta$ 度）、10；HDDカバープレート、11；ディスペンサーノズル、12；UV照射装置、13；ディスペンサーノズルとUV照射装置の結合部

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明は、ガスケット材を三次元自動塗布制御装置の押し出し口からカバー体に押し出し、一段目のガスケットを形成した後、該一段目のガスケットの上に、さらに上記ガスケット材を押し出して多段構造のガスケットを形成することを特徴とする。具体的には一段目のガスケットの上に二段目のガスケットを形成し、必要に応じてさらにその上に三段目のガスケットを形成する。このように、ガスケットを多段構造とすることによって、線幅が狭く、かつ高さが高いガスケットを得ることができる。

ガスケットの押し出し装置は、上記の多段構造を形成することができる装置であれば特に制限はなく、スクリー式押し出し機、空圧式押し出し機、プランジャー式押し出し機等が挙げられる。これらのうち、例えばスクリー式押し出し機を用いた場合には、ガスケット材が練られることから構造粘性が破壊され、ガスケット材を押し出した後の静止状態であっても粘度が低い場合がある。従って一段づつの高さが低くなり結果的に、ガスケットの高さ（ $h$ ）とガスケットのカバー体への接着面の線幅（ $w$ ）との比（ $h/w$ ）が低くなってしまふ。更に下の段を硬化させずに重ねて押し出し最後にまとめて硬化する場合には、下の段のガスケットが形状を保持できず、上の段のガスケットが重ねられる際に、ガスケットが十分な高さを維持できない場合がある。

一方、空圧式又はプランジャー式の押し出し機の場合には、こうした構造粘性の破壊が起こりにくく、一段目のガスケットの上に二段目さらには三段目の

ガスケットを重ねても、一段目のガスケットが形状を維持しやすいという利点があり好ましい。

また、本発明に係るハードディスク装置用ガスケットの製造方法において、より下段のガスケットを、上段のガスケットを押し出す前に硬化することが好ましい。具体的には一段目のガスケットを形成した後、二段目のガスケットを形成する前に、一段目のガスケットを硬化させ、さらには三段目のガスケットを形成する前に二段目のガスケットを硬化させることが好ましい。一段目のガスケットを硬化させることによって、二段目のガスケットの押し出し時に、一段目のガスケットがつぶされず、ガスケットの高さが保持でき、同様に二段目のガスケットを硬化させることによって三段目のガスケットの押し出し時に、二段目のガスケットの高さが保持できるからである。

特に、上述のスクリュー式押し出し機を用いる場合には、一段目のガスケットを硬化させることが好ましく、これによってガスケットの高さが保持できる。尚、空圧式押し出し機及びプランジャー式押し出し機の場合には、スクリュー式押し出し機に比較して、一段目のガスケットを硬化させる必要性は低い、ガスケット材の粘度によっては、一段目のガスケット材を硬化させることが有利になる場合がある。

また、本発明のガスケットにおいて、多段構造を形成する $n$ 段目（ $n$ は2以上の整数）のガスケットのカバー体に平行な軸の長さ（ $w_n$ ）と $n-1$ 段目のガスケットのカバー体に平行な軸の長さ（ $w_{n-1}$ ）が、ガスケットの80%以上の部分において、 $w_{n-1} \geq w_n$ の関係を有することが好ましい。例えば $n$ が2の場合と3の場合を考慮すると、一段目のガスケットのカバー体への接着面の線幅（ $w_1$ ）と二段目のガスケットの断面が円形、半円形、楕円または半楕円形状の場合はカバー面への平行な半径あるいは軸の長さ（ $w_2$ ）と、同様に三段目のガスケット軸の長さ（ $w_3$ ）が、ガスケットの80%以上の部分において、好ましくはすべての部分において、 $w_1 \geq w_2 \geq w_3$ になることを意味する。第1図にガスケットを積み重ねた概念図を示す。このようにガスケットを積み重ねる場合には、より上段のガスケットの幅を狭くすると圧縮した時、倒れにくく好ましい。HDDの場合、記憶用のディスクを大きくする必要性から、ガスケットを受けるフレ

ームの厚さは非常に薄いため、ガスケットが倒れると該フレームからずれてシールしなくなってしまうという問題点がある。以上の観点から、 $w_{n-1}/w_n > 1$ 、1であることがより好ましい。

尚、HDDの場合、中央部にディスクが1～複数枚設置されるため、ガスケットの幅が上記の関係を有することによって、ガスケットによるディスクの回転を阻害したり、読み取りや書き込みの不具合を引き起こすといった支障をきたすことがなくなり、作動性の良好なHDDを製造することができ好ましい。

また前記n段目（nは2以上の整数）のガスケットの断面形状が円形、半円形、楕円形又は半楕円形のいずれかであり、該n段目のガスケット断面の中心点がn-1段目のガスケット断面の中心点よりもカバー体の中心に対して外側に位置することが好ましい。第2図～第4図にnが3の場合の多段構造を有するガスケットの概念図を示す。ここで第2図はガスケット断面の中心点がガスケットを重ねるごとに、カバー体の外側にずれた多段構造を有する場合を示す。また第3図はこのガスケットを実際のHDDに適用した場合の模式図であり、一方第4図は各段のガスケットの中心点がカバー体の垂直方向に一致した場合の模式図である。第2図及び第3図に示すような構造とすることによって、ガスケットによるディスクの回転の阻害や、読み取りエラーや書き込みエラー等の不具合を防止できるという利点がある。

さらにディスペンサーのノズル形状を変えて押し出す場合には、一段目のガスケットの断面積を $S_1$ 、n段目に押し出されたガスケットの断面積を $S_n$ とした場合に、 $S_1 \geq S_n \geq S_{n+1}$ であることが、 $w_1 \geq w_n \geq w_{n+1}$ を達成する上で有効であり、安定したガスケットが得られる。より具体的には第5図に示すように、二段目に押し出されたガスケットの断面積を $S_2$ 、三段目に押し出されたガスケットの断面積を $S_3$ とすると、 $S_1 \geq S_2 \geq S_3$ であることが好ましい。

次に、本発明は三次元自動塗布制御装置の押し出し口の断面形状が、円形でない長軸と短軸を有する異形の形状であって、該短軸が該押し出し口の移動方向に対して常に略直角であることを特徴とする。ここで、長軸と短軸を有する



形状とは、第6図に示すように、楕円、楕円の一部を短軸に平行な線で切り取った半楕円、菱形、長方形、台形等の四角形、三角形、その他の多角形等をいい、短軸とは楕円の短軸部、半楕円の直線部、菱形の短い対角線、長方形の短辺、台形の底辺、三角形の底辺、多角形の底辺等をいう。これら楕円の短軸部、半楕円の直線部、四角形の短辺又は三角形の底辺等の短軸を該押し出し口の移動方向に対して常に略直角とする方法としては種々あるが、例えば該押し出し口のノズルを回転可能とし、ガスケットを一筆書きにて成形する場合に、コーナーや屈曲部等の非直線部において押し出し口の移動方向の変化に応じて、該ノズルをカバー体に垂直な軸を中心に回転させることで達成することができる。このような機構とすることで、線幅が狭く、かつ高さが高いガスケットを得ることができる。

押し出し口の断面形状が楕円、半楕円の場合は長軸(c)と短軸(d)との比( $c/d$ )が1.1を超え、菱形においては長い対角線(e)と短い対角線(f)の比( $e/f$ )が1.1を超え、長方形においては長辺(g)と短辺(i)の比( $g/i$ )が1.1を超え、台形においては高さ(j)と平行な二辺のうちの長辺(k)の比( $j/k$ )が1.1を超えることが好ましい。尚、三角形としては頂角90度未満の二等辺三角形が好ましい。該押し出し口が移動方向に応じて回転し、楕円の短軸部、半楕円の直線部、菱形の短い対角線、四角形の短辺又は三角形の底辺等の短軸が該押し出し口の移動方向に対して常に略直角であることによって、線幅が狭くても、高さのある形状のガスケットが得られる。また押し出し口先端の半楕円の直線部、四角形の短辺又は三角形の底辺が移動方向に向かって前方に位置し、このことによりガスケットの楕円の端部、半楕円の直線部、四角形の短辺又は三角形の底辺がカバー体に接触し、粘着或は接着することが好ましい。特に楕円の場合は( $c/d$ )が1.1を超えることで、 $h/w$ が0.8を超えるものを容易に形成することができる。

以上のようにして製造したガスケットは第7図にその概念図を示すように、幅が狭く、高さの高い断面形状を有するが、必ずしも左右対称の形態である必要はない。すなわち、第8図に示すような断面形状を有する押し出し口を用い、同図に示すような断面形状のガスケットを製造する方法も本発明の一

つの態様である。すなわち、第8図に示すガスケットの断面はガスケットがカバー体に接する部分の中心点に対して、ガスケットの頂点の部分がカバー体の外側にずれた形状を有するものである。また第9図には第8図に示した断面形状を有するガスケットを実際のHDDに適用した場合の模式図を示すが、このような構造とすることによって、ガスケットによるディスクの回転の阻害や、読み取りエラーや書き込みエラー等の不具合を防止できるという利点がある。

また、上記押し出し口の断面形状は、押し出し口の製造過程でこうした断面形状になるように製造することで得られるが、これ以外にも断面形状が円形であるノズルの先端を、斜めに切断することで、カバー体に対して、実質的に楕円又は半楕円の形状を作り出すことができる。この方法によると、断面が円形である押し出し口が容易に入手可能であること、また押し出し口を斜めに切断することも容易であることから、簡便に再現性よく異形の押し出し口を製造できるという利点がある。

次に、三次元自動塗布制御装置の押し出し口は必要に応じて、カバー体の表面及び押し出し口の進行方向に対して前後左右に傾け得る機構を有していてもよく、この機構を有することでガスケット材の押し出し位置やガスケットの形状等を精細にコントロールすることが可能となる。第10図～第12図に三次元自動塗布制御装置の押し出し口の概念図を示す。第10図に示すようにカバー体に対して $\theta$ を90度にしてガスケットを押し出すことが可能であり、カバー体に垂直な軸を中心にノズルが回転して、所望の形に一筆書にてガスケットを押し出すことが可能となる。また第11図に示すように $\theta$ が90度未満となるように、押し出し口を進行方向に傾けてガスケットを押し出すことができ、この場合にもノズルの回転はカバー体に垂直な軸を中心とすることが好ましい。さらに第12図に示すように $\theta$ が90度未満となるように、進行方向に対して90度の方向に傾けてガスケットを押し出すこともできる。この場合にもノズルの回転軸はカバー体に垂直な軸となる。

本発明のHDDガスケットにおいては、ガスケットの高さ(h)とガスケットのカバー体への接着面の線幅(w)との比( $h/w$ )が、ガスケットの80%

以上の部分において、好ましくはすべての部分において0.8～3.0の範囲であり、特には0.8を超えるようにすることがより好ましい。0.8以上であると本発明の効果が十分に達成され、一方3.0以下であるとガスケットが圧縮された際に倒れにくくなり、シーリング性に問題が生じることがない。

また、前記ガスケットの押し出し圧は50kPa～1MPaとすることが好ましい。この範囲内であると、ガスケットの押し出しが効率よく行えるとともに、ガスケットが押しつぶされることがなく、十分に線幅が狭く、かつ高さが高いガスケットが得られる。こうした観点から、ガスケットの押し出し圧は、さらに80kPa～800kPa、さらには100kPa～800kPa、特には200kPa～800kPaの範囲がより好ましい。

押し出されたガスケットの形状は鋭角な頂点はだれ、また底面付近は自重でつぶされるため、何れも楕円を短軸に平行な線で切ったような形になる。正確な形状は押し出し口の形状、吐出速度、吐出口の移動速度、ガスケット材料の粘弾性特性等によって決まる。

尚、ガスケットの押し出し装置は、以上のような押し出し圧を達成し得る装置であれば特に制限はないが、例えばスクリー式押し出し機を用いた場合には、上述のようにガスケット材が練られることから構造粘性が破壊され、ガスケット材を押し出した後の静止状態であっても粘度が低く流れ易い場合がある。従って結果的に $h/w$ が低くなってしまう。一方、空圧式の押し出し機の場合には、こうした構造粘性が破壊されにくく、ガスケットが形状を維持しやすいという利点があり好ましい。

空圧式と同様に機械的に圧力を掛けて押し出すラム式やプランジャー式を用いても構造粘性は破壊されにくく空圧式と同様の効果がある。

本発明に係るハードディスク装置用ガスケットの製造方法において、硬化の方法としては種々あるが、ガスケット成形後、ガスケット材を充分硬化させるに必要な活性エネルギー線を活性エネルギー線照射装置から照射して硬化させる方法が好ましい。

ここで、ガスケット材の硬化に用いる活性エネルギー線とは、紫外線及び電子線、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線等の電離性放射線をいう。これらのうち、特に紫外線

は装置が簡便で使い易く良好にガスケットを硬化させることができる。また紫外線を用いる場合にはガスケット材に光重合開始剤及び／又は光増感剤を含有させることが好ましい。電子線やγ線のような電離性放射線を用いる場合には、光重合開始剤や光増感剤を含有させることなく速やかに硬化を進めることができる。

紫外線源としては、有電極方式としてメタルハライドランプ、キセノンランプ、低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯等を、無電極方式としてエキシマランプ、メタルハライドランプ等を挙げることができる。紫外線を照射する雰囲気としては、窒素ガス、炭酸ガス等の不活性ガス雰囲気あるいは酸素濃度を低下させた雰囲気が好ましいが、通常の空気雰囲気でも紫外線硬化性ガスケット材を用いた場合には、十分硬化させることができる。照射雰囲気温度は、通常10～200℃とすることができる。

さらに、ガスケット材は、押し出し口からカバ一体に押し出されると同時に、紫外線照射装置から照射された紫外線により硬化され、カバ一体と一体化する方法が好ましい。この場合押し出されてから硬化するまでの時間が短いので、押し出された形状が変形することなく硬化することができる。また紫外線照射装置は三次元自動塗布制御装置の押し出し口の動きと連動して動くように制御されることが好ましい。この際に紫外線が押し出し口に当たるとガスケット材が硬化してしまうので、紫外線は押し出し口に当たらないように押し出し口の通った軌跡をなぞって行くことが好ましい。その方法の一例として、第13図に示すように、押し出し口と紫外線の出口を、紫外線が押し出し口に掛からない程度に離して結び付け、それぞれの中心を結ぶ線を進行方向と一致するように回転させながらガスケット材を押し出し、硬化する方法を使用することができる。

前述したような各種の円形でない異形押し出し口(扁平押し出し口)の場合は押し出し口を進行方向に合わせて回転させなければならないので押し出し口と活性エネルギー線を固定しておけば押し出し口の動きに合わせて紫外線を最適な位置に動かすことができる。この際、最後は押し出しを止めて紫外線だけで描いたガスケットの部分になぞって硬化させることが好ましい。尚、3次元自動

塗布装置に回転装置のついた塗布装置が市販されているのでこれを改造して使用することができる。小さく曲がる所では活性エネルギー線の照射範囲が狭いと当たらない所がでて来るので紫外線は進行方向と直角方向に5～15mm程度の幅を持つことが望ましい。また硬化に必要なエネルギーを与えるために紫外線は十分な強度と幅を持たせることが好ましい。

このようにすれば、後述する降伏値の低い、形状保持性の悪いガスケット材を用いても押し出し後すぐ硬化するので形状が崩れないという利点がある。さらに多段式にすることにより  $h/w$  が0.8以上の幅が狭く、高さの高いガスケットを容易に作ることができる。

本発明で用いるガスケット材としては、種々の材料を用いることができ、ガスケットの製造条件に応じて適宜選定することができる。具体的にはガスケットを成形する温度において、剪断速度  $1.0/\text{秒}$  における粘度が  $50 \sim 1000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  であるものが好ましく、特に  $80 \sim 700 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  の範囲であるものが好ましい。この粘度が  $50 \sim 1000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  の範囲であると、流動性が適度であるため、ガスケット形状を保持することができるとともに、ガスケット形状の賦形が行いやすい。

尚、ガスケットの成形温度は  $30^\circ\text{C} \sim 140^\circ\text{C}$  の範囲であることが好ましく、さらに  $40^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$  の範囲であることが好ましい。

また、成形温度における、粘度 ( $\text{Pa} \cdot \text{s}$ ) の常用対数 ( $y$ ) と剪断速度 ( $\text{s}^{-1}$ ) の常用対数 ( $x$ ) の関係を  $y = -ax + b$  ( $a$  及び  $b$  は正数) としたときに、 $a$  の値が0.2以上のものが好ましく、さらには  $a$  の値は0.25以上がより好ましく、0.35以上が特に好ましい。 $a$  の値が0.2未満であると、粘度の剪断速度依存性が小さいため、粘度が低すぎて形状保持ができないか、あるいは粘度が高すぎてガスケット材を押し出すことができないという不都合が生じる場合がある。

さらに、剪断速度を変えて、剪断応力を測定し、剪断速度の  $1/2$  乗と剪断応力の  $1/2$  乗を直行座標軸にプロットしたものは一般にキャソン (Casson) プロットと呼ばれ粘度の降伏値の評価に用いられる。このプロットを最小二乗法で近似した直線が剪断応力の  $1/2$  乗の軸を横切った切片を2乗したも

のを降伏値と言い、塗布して静止したガスケット材の形状保持性の目安となる。この降伏値が5 Paを超えると上述の多段構造のガスケットを形成する際に、下の段を硬化させてから上の段を押し出して硬化させる方法により  $h/w > 0.8$  以上のガスケットを製造することが可能になる。また降伏値が30 Paを超えると一段目を押し出した後硬化させずに2段目を押し出し、まとめて硬化させることが可能となり好ましい。こうした観点からさらに降伏値は70 Pa以上であることが好ましい。また上述の異形押し出し口を回転させてガスケットを成形する場合にも降伏値は30 Pa以上であることが好ましく、さらには70 Pa以上であることが好ましい。

上記の如く高いチクソ性を有し、剪断速度依存性が高い材料は、押し出し時に粘度が低く、押し出された後の静止状態では粘度が高い特性を有するため、ガスケットの型くずれがおきずに好適である。

ここでスクリー式押し出し機を用いた場合は、上述のようにガスケット材が練られることから構造粘性が破壊され、静止時の粘度が低下する場合がある。以上のことから空圧式又はプランジャー式の押し出し機を使用することがより好ましい。

尚、上述した粘度と粘度の剪断速度との関係を上記の範囲に調整する方法としては、無機系の充填材を分散させる方法、有機系の増粘剤を配合する方法、重合オリゴマーの分子量を制御する方法、極性を制御する方法等がある。ここで使用し得る無機系充填剤としては、湿式シリカ、乾式シリカまたはそれらをシランカップリング剤、シリコンオイル、変性シリコンオイル、フッ化ソーダ、珪フッ化マグネシウム、ノニオン系界面活性剤、合成ポリエチレンワックス等で疎水処理したもの、ベントナイト、マイカ、合成スメクタイトまたはこれらを4級アンモニウム塩で処理したもの等が挙げられ、また有機系増粘剤としては水添ひまし油、アマイドワックス、酸化ポリエチレン等が挙げられる。

次に、前記ガスケット材のJIS K 6253デュロメーターA硬さ試験による硬度が50°以下であること、さらには40°以下であることが好ましい。該硬度が50°以下であると、このガスケット付きカバーを本体に組み込む際にガスケットが変形しやすいため、カバーがたわみにくく密閉性が損なわ

れないという利点があるからである。

またHDDを車に載せることを想定して、シール性を確保する為 100℃において 25%圧縮し 24 時間放置時の永久歪が 20%以下であることが好ましく、10%以下が更に好ましい。なお、ハードディスクへの汚染を軽減する為、加温時に発生する総ガス量、シロキサン発生量の低いものが好ましい。また水蒸気の透過を防ぐため透湿性が低いことが好ましい。

本発明においては、上記特定の物性を有するガスケット材を用いることにより、線幅が狭く、かつ高さの高いガスケットを得ることができる。例えば、線幅を 1.0 mmとした場合、ガスケットの高さを 0.5 ~ 2.0 mmとすることができる。

本発明で用いるガスケット材は、上記物性を有するものであれば、特に限定されないが、特にウレタン、エポキシ系重合体、シリコーン、ポリイソブレン、水添ポリイソブレン、ポリブタジエン、水添ポリブタジエン、ポリイソブチレン、フッ素含有ゴム、及びこれらを変性したものから選ばれる少なくとも 1 種を主成分とすることが好ましい。

これらの中で、本発明のガスケット材としては、アクリル変性されたウレタンを主成分とするものが最も好ましい。アクリル変性されたウレタンとしては、ポリエーテルポリオールของウレタンアクリレートオリゴマー、ポリエステルポリオールของウレタンアクリレートオリゴマー、あるいは、エーテル基及びエステル基の両方を分子中に有するウレタンアクリレートオリゴマー及びカーボネート基を有するカーボネートジオールのウレタンアクリレートオリゴマー等を挙げることができる。ポリエーテルポリオールとしては、例えば、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール、ポリヘキサメチレングリコール及び 1, 3-ブチレングリコール、1, 4-ブチレングリコール、1, 6-ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、シクロヘキサンジメタノール、2, 2-ビス (4-ヒドロキシシクロヘキシル) プロパン、ビスフェノール A 等に、エチレンオキシド又はプロピレンオキシド等が付加した化合物を用いることができる。ポリエステルポリオールは、アルコール成分と酸成分とを反応させて得ることができ、例えば、ポリエチレング

リコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール及び1, 3-ブチレングリコール、1, 4-ブチレングリコール、1, 6-ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 4-シクロヘキサンジメタノール、2, 2-ビス(4-ヒドロキシシクロヘキシル)プロパン、ビスフェノールA等にエチレンオキシド又はプロピレンオキシド等が付加した化合物、あるいは、 $\epsilon$ -カプロラクトンが付加した化合物等をアルコール成分とし、アジピン酸、セバシン酸、アゼライン酸、ドデカンジカルボン酸等の二塩基酸及びその無水物を酸成分として使用することができる。上記のアルコール成分、酸成分及び $\epsilon$ -カプロラクトンの三者を同時に反応させることによって得られる化合物も、ポリエステルポリオールとして使用することができる。また、カーボネートジオールは、例えば、ジフェニルカーボネート、ビスクロロフェニルカーボネート、ジナフチルカーボネート、フェニルトルイルカーボネート、フェニルクロロフェニルカーボネート、2-トリル-4-トリルカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート等のジアリールカーボネート又はジアルキルカーボネートとジオール類、例えば、1, 6-ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 8-オクタンジオール、1, 4-シクロヘキサンジメタノール、2-メチルプロパンジオール、ジプロピレングリコール、ジブチレングリコール又は上記のジオール化合物とシュウ酸、マロン酸、コハク酸、アジピン酸、アゼライン酸、ヘキサヒドロフタル酸等のジカルボン酸の反応生成物、又は $\epsilon$ -カプロラクトンの反応生成物であるポリエステルジオール等とのエステル交換反応によって得ることができる。このようにして得られるカーボネートジオールは分子中にカーボネート構造を一つ有するモノカーボネートジオール又は分子中にカーボネート構造を二つ以上有するポリカーボネートジオールである。本発明で用いるガスケット材において、特に好ましいアクリル変性されたウレタンは、ポリエーテルポリオール及びポリエステルポリオールのウレタンアクリレートオリゴマーであり、有機ジイソシアネートとしては、特に限定される物ではないが、メチレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、4, 4'-ジシクロヘキシルメタレンジイソシアネート及びヘキサメチレンジイソシアネー



トが特に好ましい。

本発明で用いるガスケット材には、公知の光重合開始剤を配合することができる。光重合開始剤としては、例えば分子内開裂型の光重合開始剤として、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル等のベンゾインアルキルエーテル系；2，2-ジエトキシアセトフェノン、4'-フェノキシ-2，2-ジクロロアセトフェノン等のアセトフェノン系；2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、4'-イソプロピル-2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、4'-ドデシル-2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン等のプロピオフェノン系；ベンジルジメチルケタール、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン及び2-エチルアントラキノン、2-クロロアントラキノン等のアントラキノン系；アシルフォスフィンオキサイド系；その他水素引き抜き型の光重合開始剤としてベンゾフェノン/アミン系；ミヒラーケトン/ベンゾフェノン系；チオキサントン系、アミン系光重合開始剤等を挙げることができる。また未反応光重合開始剤のマイグレーションを避けるため非抽出型光重合開始剤を用いることができる。例えばアセトフェノン系開始剤を高分子化したもの、ベンゾフェノンにアクリル基の二重結合を付加したものがある。

これらの光重合開始剤は、一種を単独で又は二種以上を組み合わせ使用することもできる。光重合開始剤を使用する場合、その配合量は、主成分であるアクリル変性されたウレタン100質量部当たり、0.5～5質量部が好ましく、より好ましくは1～3質量部である。

本発明で用いるガスケット材には、光増感剤、熱重合禁止剤、硬化促進剤、顔料等を、本発明の効果を損なわない範囲で配合することができる。

ガスケット材を押し出し、硬化させてなるガスケットと一体化されるカバースタンプは、金属や熱可塑性樹脂等の合成樹脂で形成することができる。カバースタンプを形成する金属としては、例えばニッケルめっきアルミニウム、ニッケルめっき鋼、冷延鋼、亜鉛めっき鋼、アルミニウム/亜鉛合金めっき鋼、ステンレス鋼、アルミニウム、アルミニウム合金、マグネシウム、マグネシウム合金などの中から、適宜選択して用いることができる。また、マグネシウムを射出成形した

ものも用いることができる。耐食性の点から、無電解ニッケルめっき処理を施した金属が好適であり、本発明においては、ニッケルめっきアルミニウム及びニッケルめっき鋼が好ましい。無電解ニッケルめっき処理方法としては、従来金属素材に適用されている公知の方法、例えば硫酸ニッケル、次亜リン酸ナトリウム、乳酸、プロピオン酸などを適当な割合で含有するpH4.0～5.0程度で、かつ温度85～95℃程度の水溶液からなる無電解ニッケルめっき浴中に、金属板を浸漬する方法などを用いることができる。

カバー体を形成する熱可塑性樹脂としては、例えばアクリロニトリルスチレン（AS）樹脂、アクリロニトリルブタジエンスチレン（ABS）樹脂、ポリスチレン、シンジオタクティックポリスチレンなどのスチレン系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体等のポリプロピレン複合体などのオレフィン系樹脂、ナイロンなどのポリアミド系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル系樹脂、変性ポリフェニレンエーテル、アクリル系樹脂、ポリアセタール、ポリカーボネート、液晶ポリマー、ポリフェニレンサルファイド（PPS）などの熱可塑性樹脂が挙げられ、これらの中から、適宜選択すればよい。液晶ポリマーとしてはサーモトロピック液晶ポリマーが好ましく、具体的にはポリカーボネート系液晶ポリマー、ポリウレタン系液晶ポリマー、ポリアミド系液晶ポリマー、ポリエステル系液晶ポリマーなどが挙げられる。これらの樹脂は、単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせて用いてもよい。

カバー体とガスケットとの密着性を向上させるために、予めカバー体を表面処理することができる。表面処理としては、プラズマ処理、コロナ放電処理などが挙げられる。プラズマ処理には、キーエンス社製のプラズマ照射器などの装置を用いることができる。

尚、ガスケットを製造するに際し、外周部に加えて内部に突起部を成形する場合がある。この場合には本発明のガスケットの製造方法とその他の成形方法を組み合わせることもできる。すなわち、外周部を本発明の押し出し方法にて成形し、内部の突起部をその他の方法で製造するものである。内部の突起部が押し出し方式では成形しにくい場合、非常に高精度を要求される場合、強力な

接着が要求される場合、押し出し用材料にない材料特性を要求される場合等に有効である。ここでその他の方法とは、熱可塑性ゴムまたは熱硬化性ゴムを直接カバー体に射出成形する方法や、あらかじめ成形しておいた突起部を接着剤や粘着剤で貼り付ける方法等がある。射出成形する場合はカバー体にあらかじめ接着剤を塗っておいてもよいし、接着性のあるゴムを射出成形してもよい。

次に、本発明を実施例によりさらに詳しく説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。

### ガasket製造装置

#### (1) 三次元自動塗布制御装置

三次元自動制御装置としては、NORDSON社製「CENTURY C720」(以下「装置1」という)及び武蔵エンジニアリング社製「特注ショットマスター3」(以下「装置2」という)を用いた。装置1はスクリー式押し出し装置であり、装置2はスクリー式及び空圧式として使用できる。本実施例及び比較例においては、装置2は空圧式押し出し装置として使用した。これらの押し出し機の押し出し口は交換可能であって、押し出し口の形状は円形のものを使用して押し出しを行った。ノズルのサイズは第1表に内径で表示した。

#### (2) 紫外線硬化装置

センエンジニアリング社製「UV1501BA-LT」を使用した。

### ガasket材

(1) PU#1; アクリル変性されたエーテル系ウレタンを含む紫外線硬化型ウレタンであり、シリカを加えてチクソ性を付与したものである。50℃における1.0/秒での粘度が251 Pa・sであり、粘度(Pa・s)の常用対数(y)と剪断速度( $s^{-1}$ )の常用対数(x)の関係が $y = -0.544x + 2.399$ のものである。また50℃におけるこのキャソンプロットの降伏値は110 Paであった。

(2) PU#2; アクリル変性されたエーテル系ウレタンを含む紫外線硬化型ウレタンである。充填材を含まないためにチクソ性が無く、50℃における1.0/秒での粘度が80 Pa・sであり、粘度(Pa・s)の常用対数(y)と剪断速度( $s^{-1}$ )の常用対数(x)の関係が $y = -0.01x + 1.64$ のも

のである。また 50℃におけるこのキャソンプロットの降伏値は 0.25 Pa と非常に低かった。

#### 粘度測定方法

HAAKE社製「Rheo Stress R150」を用いて、間隔0.2mmの平行円盤中にサンプルを入れ、所定の温度、剪断応力で回転してそのときの回転数から剪断速度を求める。また、該剪断応力を剪断速度で除して粘度を計算する。

#### 実施例 1

ガスケット材として PU#1 を用い、上記装置 1 を使用して、2.5 インチ HDD のニッケルメッキした 0.4 mm 厚のアルミプレート上に、第 1 表に示す条件で該ガスケット材を塗布し、紫外線硬化装置で硬化させ、一段目のガスケットを形成した。一段目のガスケット上に、同じガスケット材を同条件で押し出し、その後紫外線硬化装置で硬化させ、二段目のガスケットを形成した。尚、第 1 表の塗布回数 2 とは一段目のガスケット及び二段目のガスケットを塗布したことを意味し、硬化回数 2 とは一段目のガスケットと二段目のガスケットをそれぞれ硬化させたことを意味する。

得られたガスケットの形状を第 2 表に示す。本方法によって、 $h/w = 1.0$  の良好なガスケットが得られた。

#### 実施例 2

ガスケット材として PU#1 を用い、上記装置 2 を使用して、2.5 インチ HDD のニッケルメッキした 0.4 mm 厚のアルミプレート上に、第 1 表に示す条件で該ガスケット材を塗布し、一段目のガスケットを形成した。一段目のガスケット上に、同じガスケット材を同条件で押し出し、二段目のガスケットを形成した後、紫外線硬化装置で硬化させた。尚、第 1 表の硬化回数 1 とは、一段目のガスケット及び二段目のガスケットを塗布した後に、硬化工程を一度行ったことを意味する。

得られたガスケットの形状を第 2 表に示す。装置 2 を用い、空気圧で押し出した場合には、一段目のガスケット塗布後に硬化工程を設けなくても、 $h/w = 1.7$  の良好なガスケットが得られた。これは一段目のガスケットが剪断を

受けていないために粘度の低下がなく、一段目のガスケットの形状保持力が高いためである。

### 実施例 3

一段目のガスケットを形成し、二段目のガスケット形成前に、紫外線硬化装置で一段目のガスケットを硬化させた以外は実施例 2 と同様にガスケットを形成した。得られたガスケットの形状を第 2 表に示す。実施例 2 と比較して、さらに  $h/w$  の向上したガスケットが得られた。

### 比較例 1

ガスケット材として PU# 2 を用い、装置 2 を使用して、2.5 インチ HDD のニッケルメッキした 0.4 mm 厚のアルミプレート上に、第 1 表に示す条件で該ガスケット材を塗布し、紫外線硬化装置で硬化させた。得られたガスケットの形状を第 2 表に示す。

常温、空気圧 330 kPa の条件で空圧押し出しすることで、ガスケット材が広がってしまい、 $h/w = 0.5$  と小さく、良好なガスケットは得られなかった。

### 比較例 2

ガスケット材として PU# 2 を用い、上記装置 2 を使用して、2.5 インチ HDD のニッケルメッキした 0.4 mm 厚のアルミプレート上に、第 1 表に示す条件で該ガスケット材を塗布し、一段目のガスケットを形成した。一段目のガスケット上に、同じガスケット材を同条件で押し出し、二段目のガスケットを形成した後、紫外線硬化装置で硬化させた。得られたガスケットの形状を第 2 表に示す。

ガスケットを二段に重ねても、この条件では、 $h/w = 0.73$  と小さく、良好なガスケットは得られなかった。

### 比較例 3

ガスケット材として PU# 1 を用い、装置 1 を使用して、2.5 インチ HDD のニッケルメッキした 0.4 mm 厚のアルミプレート上に、第 1 表に示す条件で該ガスケット材を塗布し、紫外線硬化装置で硬化した。得られたガスケットの形状を第 2 表に示す。

比較例 4

ガスケット材として PU #1 を用い、装置 2 を使用して、2.5 インチ HDD のニッケルメッキした 0.4 mm 厚のアルミプレート上に、第 1 表に示す条件で該ガスケット材を塗布し、紫外線硬化装置で硬化させた。得られたガスケットの形状を第 2 表に示す。

比較例 5

ガスケット材として PU #1 を用い、装置 1 を使用して、2.5 インチ HDD のニッケルメッキした 0.4 mm 厚のアルミプレート上に、第 1 表に示す条件で該ガスケット材を塗布し、紫外線硬化装置で硬化した。得られたガスケットの形状を第 2 表に示す。

第 1 表 - 1

	ガスケット材	三次元自動 制御装置	押出方式	押出口の形 状	押出口の内 径
実施例 1	PU #1	装置 1	スクリュー	円	φ 1.25
実施例 2	PU #1	装置 2	空気圧	円	φ 1.1
実施例 3	PU #1	装置 2	空気圧	円	φ 1.1
比較例 1	PU #2	装置 2	空気圧	円	φ 1.25
比較例 2	PU #2	装置 2	空気圧	円	φ 1.25
比較例 3	PU #1	装置 1	スクリュー	円	φ 1.25
比較例 4	PU #1	装置 2	空気圧	円	φ 1.25
比較例 5	PU #1	装置 1	スクリュー	円	φ 1.25

第 1 表 - 2

	押出圧力 (kPa)	ガスケット材 温度 (°C)	塗布回数	硬化回数
実施例 1	—	常温	2	2
実施例 2	4 5 0	5 5	2	1
実施例 3	4 5 0	5 5	2	2
比較例 1	3 3 0	常温	1	1
比較例 2	3 3 0	常温	2	1
比較例 3	—	常温	1	1
比較例 4	3 8 0	5 5	1	1
比較例 5	—	5 5	2	1

第2表

	ガスケットの形状			
	断面形状	高さ(h) (mm)	線幅(w) (mm)	h / w
実施例 1	半円＋楕円	2	2	1
実施例 2	半楕円＋真円	1. 5	0. 9	1. 7
実施例 3	半楕円＋真円	1. 6	0. 9	1. 8
比較例 1	半円	1	2	0. 5
比較例 2	半楕円	1. 6	2. 2	0. 7 3
比較例 3	半円	1	2	0. 5
比較例 4	半楕円	1. 1	1. 4	0. 7 9
比較例 5	半円	1. 6	2. 5	0. 6

実施例 4

ガスケット材としてPU#1を用い、装置2を使用して、2. 5インチHDDのニッケルメッキした0. 4mm厚のアルミプレート上に該ガスケット材を塗布し、紫外線硬化装置で硬化させた。ノズルは楕円形状（1. 1×1. 8mm）のものをを用い、第6図に示すようにノズルの短軸部を押出し口の移動方向に対して、常に略直角となるように、すなわち楕円の長径を常に進行方向と一致させるように回転させながら、第3表に示す条件で、ガスケット材を押出した。得られたガスケットの形状を第4表に示す。

第4表に示すように、実施例4の方法を用いることによって、半楕円形で、 $h/w = 1. 5$ のガスケットを、全周にわたり均一に得ることができた。

実施例 5

ノズルとして楕円形状（1. 1×1. 5mm）のものをを用いた以外は実施例4と同様にガスケットを得た。得られたガスケットの形状を第4表に示す。ノズル形状を変更することによって、ガスケットの $h/w$ をコントロールすることができた。

実施例 6

ノズルとして二等辺三角形（1. 2×1. 7mm）のものをを用い、押出し圧力を第3表に示す条件とした以外は実施例4と同様にしてガスケットを得た。得られたガスケットの形状を第4表に示す。

#### 比較例 6

ガスケット材として PU # 2 を用い、上記三次元自動塗布制御装置 2 を使用して、2.5 インチ HDD のニッケルメッキした 0.4 mm 厚のアルミプレート上に該ガスケット材を塗布し、紫外線硬化装置で硬化した。ノズルは円形状（ $\phi 1.25 \text{ mm}$ ）のものをを用い、ノズルを回転させることなく、第 3 表に示す条件で、ガスケット材を押出した。得られたガスケットの形状を第 4 表に示す。 $h/w = 0.5$  と小さく、良好なガスケットが得られなかった。

#### 比較例 7

三次元自動塗布制御装置 1 を使用し、押出し方法としてはスクリー方式で実施例 4 同様にガスケットを製造した。ノズルは円形状（ $\phi 1.25 \text{ mm}$ ）のものをを用い、ノズルを回転させることなく、第 3 表に示す条件で、ガスケット材を押出した。得られたガスケットの形状を第 4 表に示す。

ガスケット材が剪断を受け、粘度が低下することによって、 $h/w = 0.6$  と小さく、良好なガスケットが得られなかった。

#### 比較例 8

ノズルとして円形状（ $\phi 1.25 \text{ mm}$ ）のものをを用い、ノズルを回転しなかったこと以外は実施例 4 と同様にしてガスケットを得た。得られたガスケットの形状を第 4 表に示す。

#### 比較例 9

ノズルを回転しなかったこと以外は実施例 4 と同様にしてガスケットを得た。得られたガスケットの形状を第 4 表に示す。

ノズルの長軸が進行方向と一致する場合には、高さが 1.5 mm、線幅が 1.0 mm で、 $h/w = 1.5$  と良好であるが、短軸が進行方向と一致する場合は高さが 0.9 mm、線幅が 1.8 mm で、 $h/w = 0.5$  となり、ガスケットの高さが不揃いになった。



第3表-1

	ガスケット材	三次元自動制御装置	押出方式	押出口の形状
実施例 4	PU # 1	装置 2	空気圧	楕円
実施例 5	PU # 1	装置 2	空気圧	楕円
実施例 6	PU # 1	装置 2	空気圧	二等辺三角形
比較例 6	PU # 2	装置 2	空気圧	円
比較例 7	PU # 1	装置 1	スクリー	円
比較例 8	PU # 1	装置 2	空気圧	円
比較例 9	PU # 1	装置 2	空気圧	楕円

第3表-2

	押出口の内径	回転の有無	押出圧力 (kPa)	ガスケット材温度 (°C)
実施例 4	1.1×1.8	有	4 5 0	5 5
実施例 5	1.1×1.5	有	4 5 0	5 5
実施例 6	1.2×1.7	有	5 0 0	5 5
比較例 6	φ 1.25	無	3 3 0	常温
比較例 7	φ 1.25	無	—	常温
比較例 8	φ 1.25	無	4 5 0	5 5
比較例 9	1.1×1.8	無	4 5 0	5 5

第4表

	ガスケットの形状			
	断面形状	高さ (h) (mm)	線幅 (w) (mm)	h / w
実施例 4	半楕円	1. 5	1	1. 5
実施例 5	半楕円	1. 3	1	1. 3
実施例 6	二等辺三角形	1. 5	1	1. 5
比較例 6	半円	1	2	0. 5
比較例 7	半円	1	2	0. 5
比較例 8	半円	1. 1	1. 4	0. 7 9
比較例 9	半楕円	1. 5 ~ 0. 9	1. 0 ~ 1. 8	1. 5 ~ 0. 5

産業上の利用可能性

本発明によれば、金型を用いることなく、またシートの打ち抜きや接着工程を必要とすることなく、高さの高いガスケットとカバー体とが一体化され、小型のハードディスク装置用ガスケットとして好適なガスケットを製造することができる。

### 請求の範囲

1. ガasket材を、三次元自動塗布制御装置の押し出し口からカバー体に押し出し、該押し出されたガasket材を硬化させることにより、カバー体とガasketとが一体化されたハードディスク装置用ガasketを製造する方法であって、ガasketの高さ(h)とガasketのカバー体への接着面の線幅(w)との比( $h/w$ )がガasketの80%以上の部分において、0.8~3.0の範囲であることを特徴とするハードディスク装置用ガasketの製造方法。
2. 前記三次元自動塗布制御装置の押し出し口からガasket材を押し出して一段目のガasketを形成した後、該一段目のガasketの上に、さらに上記ガasket材を押し出して多段構造のガasketを形成することを特徴とする請求項1記載のハードディスク装置用ガasketの製造方法。
3. 前記一段目のガasketを形成した後、多段構造を形成する前に、一段目のガasketを硬化させることを特徴とする請求項2記載のハードディスク装置用ガasketの製造方法。
4. 多段構造を形成するn段目(nは2以上の整数)のガasketのカバー体に平行な軸の長さ( $w_n$ )とn-1段目のガasketのカバー体に平行な軸の長さ( $w_{n-1}$ )が、ガasketの80%以上の部分において、 $w_{n-1} \geq w_n$ の関係を有することを特徴とする請求項2記載のハードディスク装置用ガasketの製造方法。
5. 多段構造を形成するn段目(nは2以上の整数)のガasketのカバー体に平行な軸の長さ( $w_n$ )とn-1段目のガasketのカバー体に平行な軸の長さ( $w_{n-1}$ )が $w_{n-1}/w_n > 1.1$ の関係であることを特徴とする請求項4記載のガasketの製造方法。
6. 前記n段目(nは2以上の整数)のガasketの断面形状が円形、半円形、

楕円形又は半楕円形のいずれかであり、該 $n$ 段目のガスケット断面の中心点が $n-1$ 段目のガスケット断面の中心点よりもカバー体の中心に対して外側に位置することを特徴とする請求項4記載のガスケットの製造方法。

7. 前記三次元自動塗布制御装置の押し出し口をカバー体の側縁に沿って移動させつつ、ガスケット材を硬化させ、該押し出し口の断面形状が長軸及び短軸を有する異形であり、該押し出し口が移動方向に応じて回転し、該短軸が該押し出し口の移動方向に対して常に略直角であることを特徴とする請求項1記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

8. 前記押し出し口の断面形状が、楕円、楕円の一部を短軸に平行な線で切り取った半楕円、菱形、四角形又は三角形であり、該押し出し口が移動方向に応じて回転し、楕円の短軸部、半楕円の直線部、菱形の短い対角線、四角形の短辺又は三角形の底辺が該押し出し口の移動方向に対して常に略直角であることを特徴とする請求項7記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

9. 前記三次元自動塗布制御装置が空圧式押し出し装置、機械的なラムプレス押し出し装置及びプランジャー式押し出し装置から選ばれる押し出し装置を有し、かつ、ガスケットの押し出し圧が $50\text{ kPa} \sim 1\text{ MPa}$ であることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

10. 前記ガスケット材の、ガスケット成形温度で、剪断速度 $1.0/\text{秒}$ における粘度が $50 \sim 1000\text{ Pa} \cdot \text{s}$ であることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

11. 前記ガスケット材が、剪断速度( $\text{s}^{-1}$ )の常用対数( $x$ )と粘度( $\text{Pa} \cdot \text{s}$ )の常用対数( $y$ )との関係を $y = -ax + b$  ( $a, b$ は正数)としたときに、 $a$ の値が $0.3$ 以上であることを特徴とする請求項1～10のいずれかに

記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

12. 押出し温度において、剪断速度 ( $s^{-1}$ ) を変化させたときの剪断速度の  $1/2$  乗と、剪断応力の  $1/2$  乗をプロットして得られる直線の剪断応力の  $1/2$  乗の軸の切片の値が  $(5 \text{ Pa})^{1/2}$  (降伏値が  $5 \text{ Pa}$ ) 以上であるガスケット材を使うことを特徴とする請求項 1～11 のいずれかに記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

13. 前記剪断応力の  $1/2$  乗の軸の切片の値が  $(30 \text{ Pa})^{1/2}$  (降伏値が  $30 \text{ Pa}$ ) 以上であるガスケット材を使うことを特徴とする請求項 1～11 のいずれかに記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

14. 前記剪断応力の  $1/2$  乗の軸の切片の値が  $(70 \text{ Pa})^{1/2}$  (降伏値が  $70 \text{ Pa}$ ) 以上であるガスケット材を使うことを特徴とする請求項 1～11 のいずれかに記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

15. 前記ガスケット材の J I S K 6253 デュロメーター A 硬さ試験による硬度が  $50^\circ$  以下であることを特徴とする請求項 1～14 のいずれかに記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

16. 前記ガスケット材が、ウレタン、エポキシ系重合体、シリコーン、ポリイソブチレン、水添ポリイソブチレン、ポリブタジエン、水添ポリブタジエン、フッ素含有ゴム及びこれらを変性したものから選ばれる少なくとも 1 種を主成分とすることを特徴とする請求項 1～15 のいずれかに記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

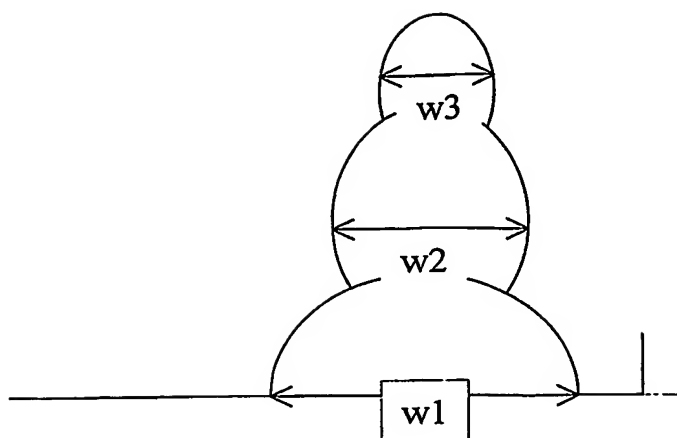
17. 前記ガスケット材がアクリル変性ウレタンであることを特徴とする請求項 16 記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

18. 前記ガスケット材に活性エネルギー線照射装置から活性エネルギー線を照射して硬化させることを特徴とする請求項1～17のいずれかに記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

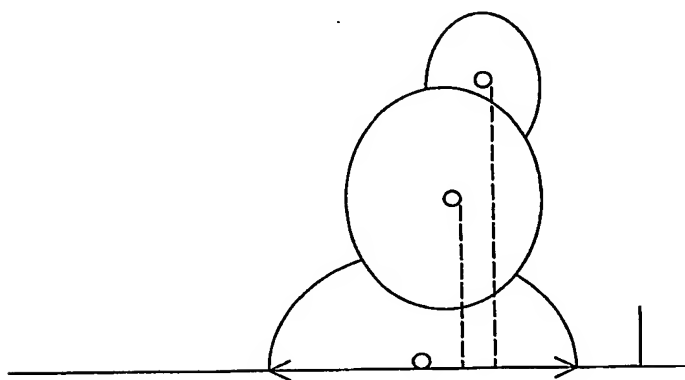
19. 前記活性エネルギー線照射装置が紫外線照射装置であり、該紫外線照射装置の照射口が前記三次元自動塗布制御装置の押し出し口の動きと連動して動くことを特徴とする請求項18記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

20. 前記紫外線照射装置の照射口が前記三次元自動塗布機の押し出し口の回転と同時に同じ角度だけ押し出し口の周りを公転する請求項19記載のハードディスク装置用ガスケットの製造方法。

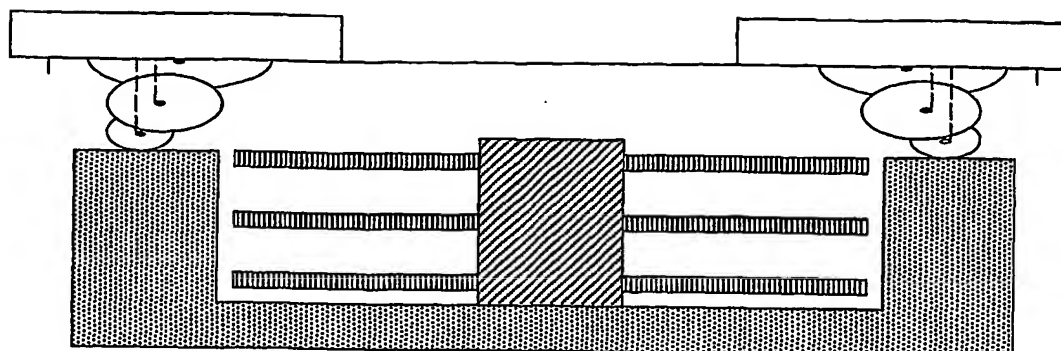
21. 請求項1～20のいずれかに記載の方法により製造され、サイズが3.5インチ（88.9mm）未満のハードディスク装置において使用されるものであるハードディスク装置用ガスケット。



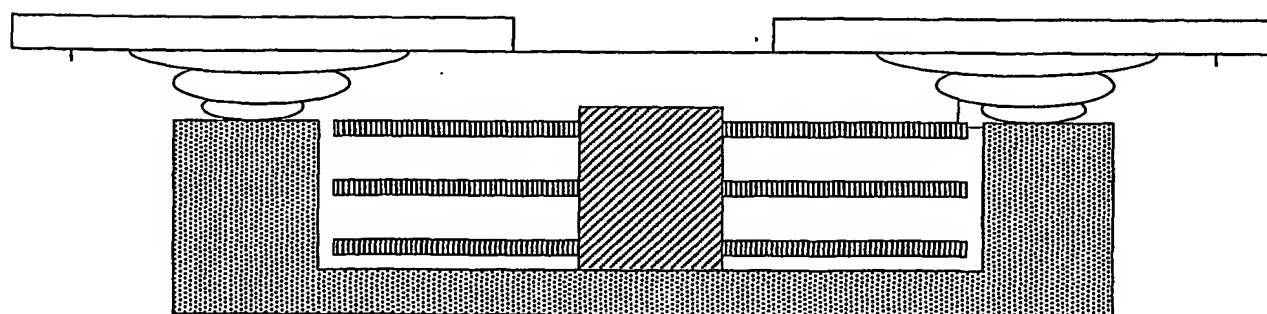
第1図



第2図

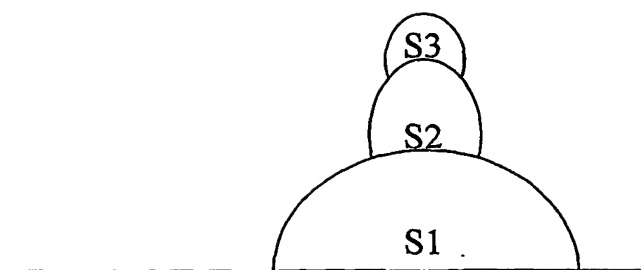


第3図

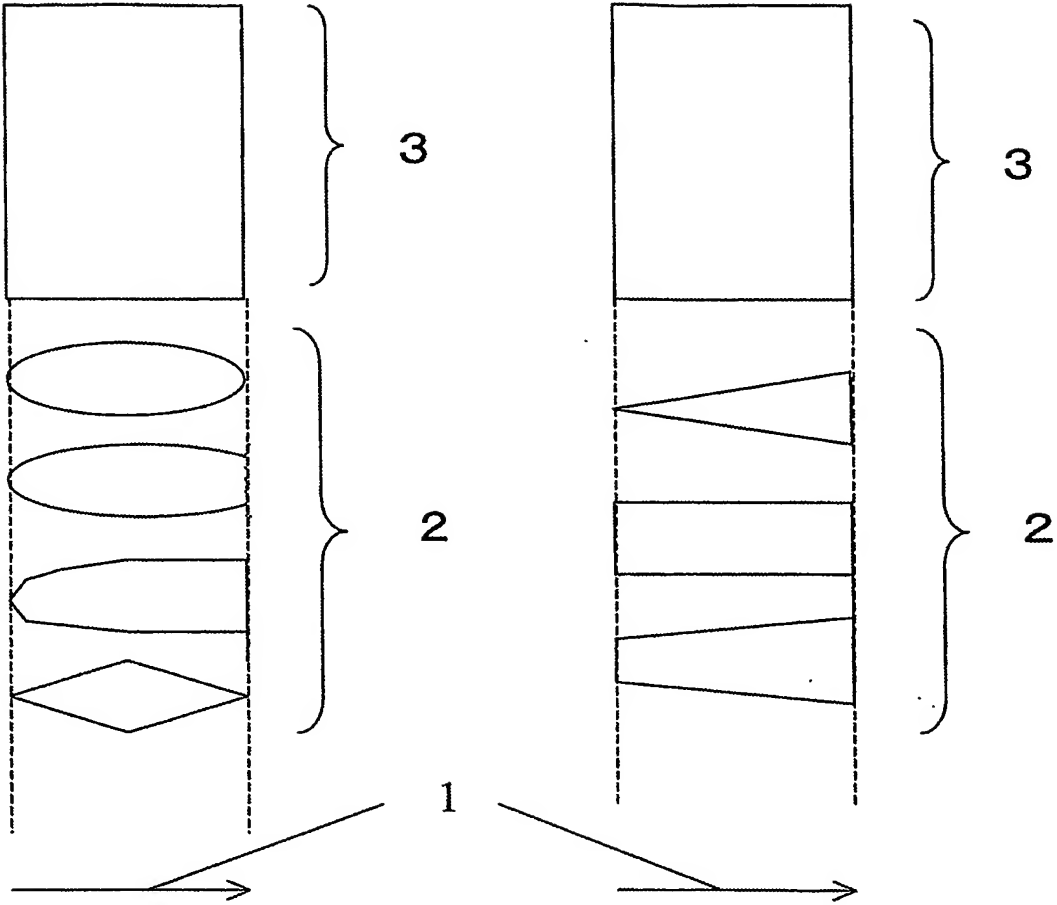


第4図

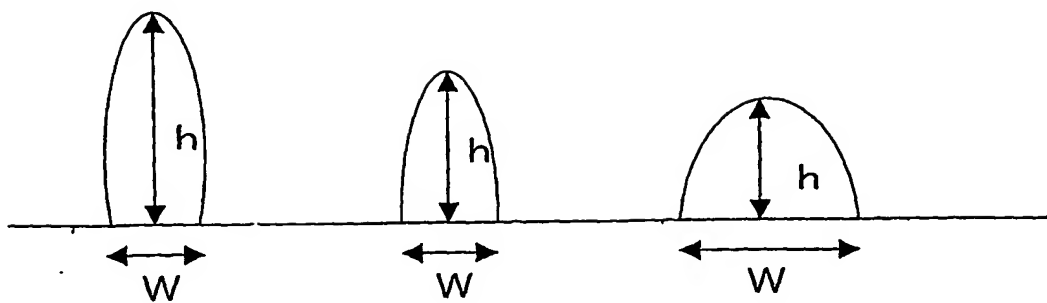




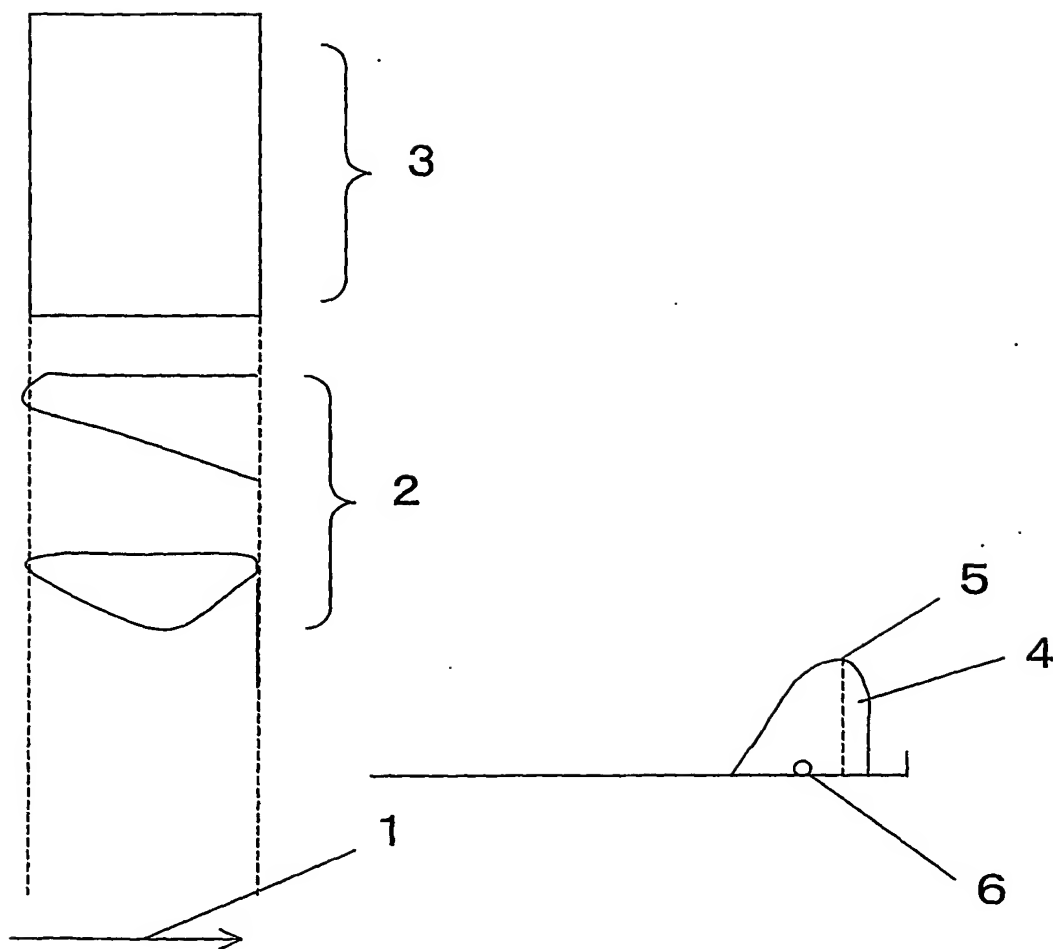
第5図



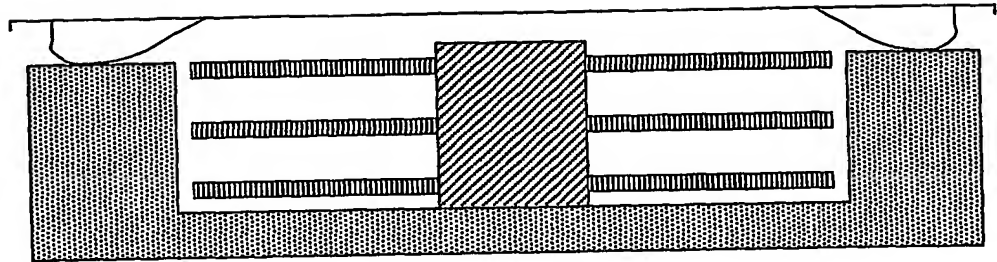
第6図



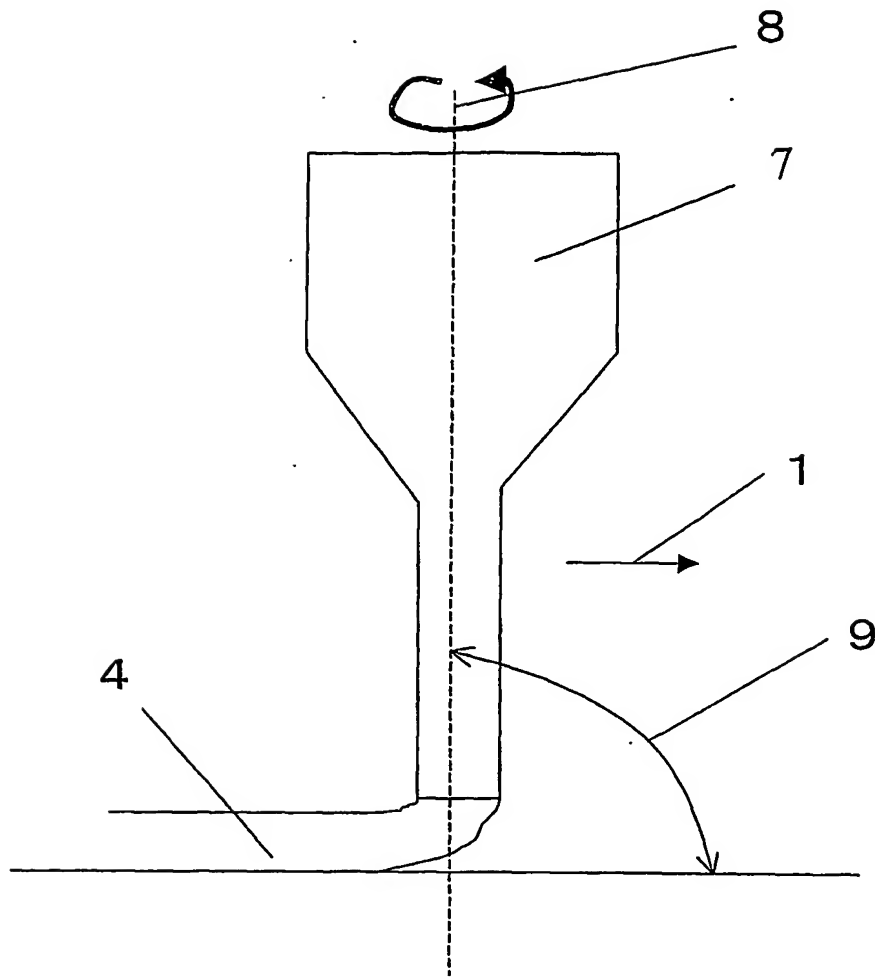
第7図



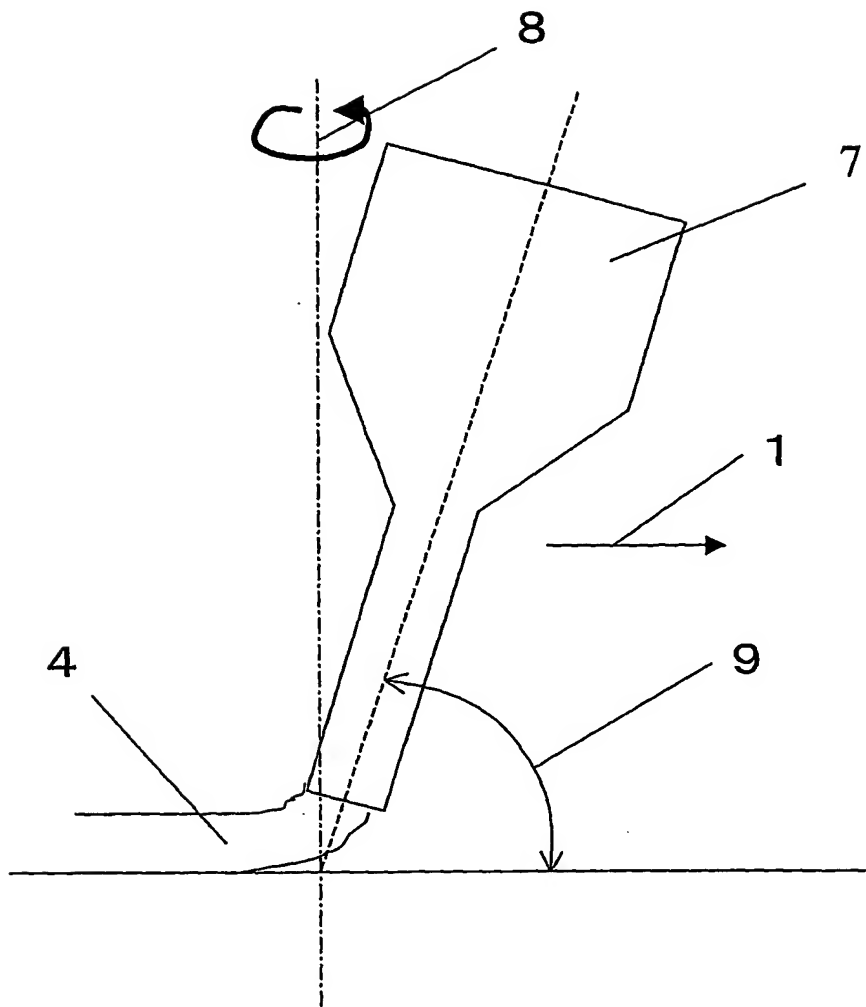
第8図



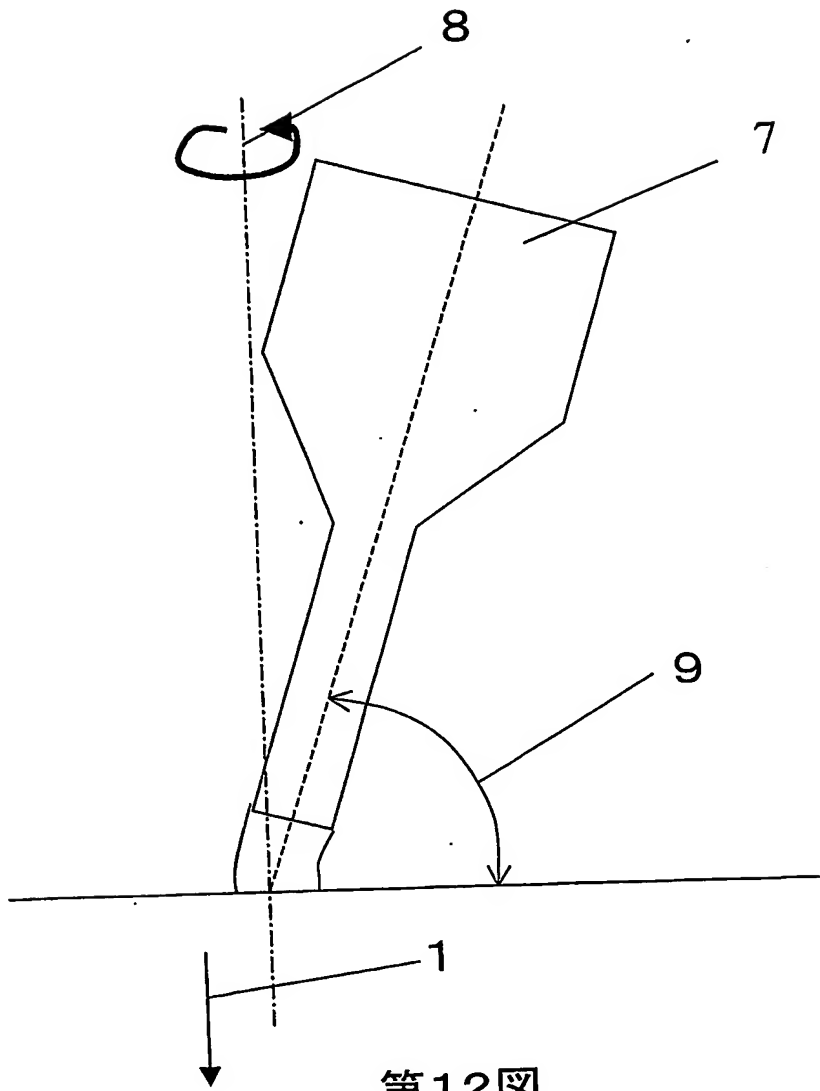
第9図



第10図

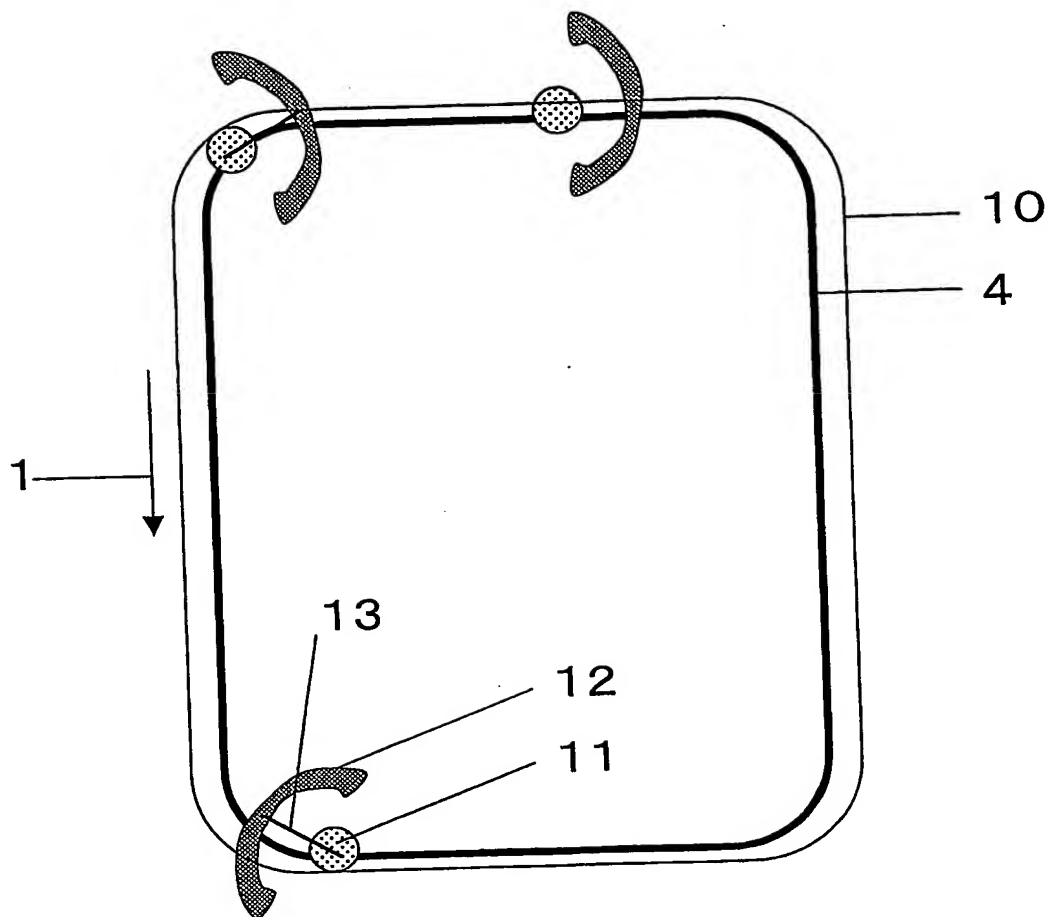


第11図



第12図





第13図

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/04041

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> B29C47/02, F16J15/14, B29C39/10, G11B33/02, G11B33/12,  
G11B25/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> B29C47/02, F16J15/14, B29C39/10, G11B33/02, G11B33/12,  
G11B25/04, C09K3/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<u>X</u> <u>A</u>	JP 2001-182836 A (NOK Kabushiki Kaisha), 06 July, 2001 (06.07.01), Claims; Par. Nos. [0015], [0016]; Figs. 1, 10 (Family: none)	<u>1-8, 18, 21</u> <u>19, 20</u>
<u>X</u> <u>Y</u> <u>A</u>	JP 2001-225392 A (Nippon Mektron, Ltd.), 21 August, 2001 (21.08.01), Claims; Par. Nos. [0021], [0026], [0037] (Family: none)	<u>1, 10-18, 21</u> <u>9</u> <u>19, 20</u>
<u>X</u> <u>A</u>	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 31971/1992 (Laid-open No. 86198/1993) (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 19 November, 1993 (19.11.93), Claims; Par. No. [0016]; Fig. 1 (Family: none)	<u>1-8, 18, 21</u> <u>19, 20</u>

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not  
considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing  
date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is  
cited to establish the publication date of another citation or other  
special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other  
means  
"P" document published prior to the international filing date but later  
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or  
priority date and not in conflict with the application but cited to  
understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered novel or cannot be considered to involve an inventive  
step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered to involve an inventive step when the document is  
combined with one or more other such documents, such  
combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
06 June, 2003 (06.06.03)

Date of mailing of the international search report  
24 June, 2003 (24.06.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04041

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<u>Y</u>	JP 2001-4030 A (NOK Kabushiki Kaisha), 09 January, 2001 (09.01.01), Fig. 4 (Family: none)	<u>9</u>
<u>E,X</u>	JP 2003-120819 A (Nippon Mektron, Ltd.), 23 April, 2003 (23.04.03), Claims; Figs. 1, 4 (Family: none)	<u>1-6, 18, 21</u>
<u>E,X</u>	JP 2003-105320 A (Nippon Mektron, Ltd.), 09 April, 2003 (09.04.03), Claims; Par. No. [0024] (Family: none)	<u>1, 10-18, 21</u>

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B29C47/02, F16J15/14, B29C39/10, G11B33/02,  
G11B33/12, G11B25/04

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B29C47/02, F16J15/14, B29C39/10, G11B33/02,  
G11B33/12, G11B25/04, C09K 3/10

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
<u>X</u>	J P 2001-182836 A (エヌオーケー株式会社) 2001.07.06, 特許請求の範囲, 段落【0015】, 段落【0016】, 図1, 図10 (ファミリーなし)	<u>1-8,</u> <u>18, 21</u> <u>19, 20</u>
<u>A</u>		
<u>X</u>	J P 2001-225392 A (日本メクトロン株式会社) 2001.08.21, 特許請求の範囲, 段落【0021】, 段落【0026】, 段落【0037】 (ファミリーなし)	<u>1,</u> <u>10-18,</u> <u>21</u> <u>9</u> <u>19, 20</u>
<u>Y</u>		
<u>A</u>		

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.06.03

国際調査報告の発送日

24.06.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

井上 雅博

4F

3034

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
<u>X</u> <u>A</u>	日本国実用新案登録出願 4-31971 号 (日本国実用新案登録出願公開 5-86198 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (信越化学工業株式会社) 1993. 11. 19, 実用新案登録請求の範囲, 段落【0016】 図 1 (ファミリーなし)	<u>1-8,</u> <u>18, 21</u> <u>19, 20</u>
<u>Y</u>	JP 2001-4030 A (エヌオーケー株式会社) 2001. 01. 09, 図 4 (ファミリーなし)	<u>9</u>
<u>E, X</u>	JP 2003-120819 A (日本メクトロン株式会社) 2003. 04. 23, 特許請求の範囲, 図 1, 図 4 (ファミリーなし)	<u>1-6,</u> <u>18, 21</u>
<u>E, X</u>	JP 2003-105320 A (日本メクトロン株式会社) 2003. 04. 09, 特許請求の範囲, 段落【0024】 (ファミリーなし)	<u>1,</u> <u>10-18,</u> <u>21</u>